

Cours de Firmes Multinationales

OLIVIER CARDI

Année d'étude M1

Université de Tours

Année universitaire 2016-2017

TD 3 - Firmes Multinationales et Contrats Incomplets I: Choix d'Organisation de la Production

1 Choix d'Organisation de la Production et Coûts de Transaction

L'unique producteur du bien final y fait face à une demande à élasticité-prix constante :

$$y = A \cdot p^{-\frac{1}{1-\alpha}}, \quad 0 < \alpha < 1, \quad (1)$$

où p est le prix du bien final et A est un paramètre que le producteur prend comme donné. La production du bien y nécessite un bien intermédiaire et chaque unité de bien intermédiaire aboutit à une unité de bien final lorsque le bien intermédiaire est de bonne qualité.

Le manager F a deux options pour obtenir l'input intermédiaire. Il peut soit le fabriquer lui-même à un coût marginal $\lambda > 1$, soit l'obtenir auprès d'un fournisseur indépendant.

1. Ecrire la fonction de production du bien final.

Réponse: $y = x$ puisque une unité de bien intermédiaire permet de produire une unité de bien final; les rendements d'échelle sont donc constants par rapport au bien intermédiaire.

2. Montrez que le revenu des ventes noté R s'écrit $R = A^{1-\alpha} \cdot x^\alpha$.

Réponse: Comme l'offre est égale à la demande, à partir de (1), le prix du bien final est égal à $p = \left(\frac{y}{A}\right)^{-(1-\alpha)}$. Comme le revenu des ventes est égal au chiffre d'affaire, cad $R = p \cdot y$, en substituant l'expression du prix du bien final, on obtient :

$$R(x) = A^{1-\alpha} \cdot y^\alpha = A^{1-\alpha} \cdot x^\alpha, \quad (2)$$

en utilisant le fait que $y = x$.

3. On considère la situation d'intégration verticale :

(a) Ecrivez le profit noté Π^V de la firme.

Réponse : On note x^V la quantité de bien intermédiaire qui est produite lorsque la firme est intégrée. Le profit de la firme intégrée est égale au revenu des ventes moins le coût de production du bien intermédiaire avec $\lambda > 1$:

$$\Pi^V = R(x^V) - \lambda .x^V. \quad (3)$$

(b) En vous appuyant sur l'analyse de Coase, expliquez pourquoi le coût marginal du bien intermédiaire est supérieur en situation d'intégration verticale plutôt qu'en situation de sous-traitance.

Réponse : En situation d'intégration verticale, même si le siège (la firme produisant le bien final) est propriétaire de la filiale (le fournisseur produisant le bien intermédiaire), il existe dans ce mode d'organisation un coût lié à la délégation de la tâche de fabriquer le bien intermédiaire. Ce coût peut être interprété de la même façon que le coût d'agence supporté par le groupe d'actionnaires lorsqu'il délègue la gestion de l'entreprise à un dirigeant.

(c) Déterminez la quantité du bien intermédiaire x^V qui sera produit.

Réponse : La firme intégrée choisit de produire une quantité $x^{V,*}$ en égalisant le bénéfice marginal au coût marginal :

$$R'(x^V) = \lambda > 1, \quad x^V = A \cdot \left(\frac{\alpha}{\lambda}\right)^{\frac{1}{1-\alpha}}. \quad (4)$$

(d) Déterminez le profit noté Π^V . Comment varie Π^V lorsque λ augmente ?

Réponse : Le profit Π^V est obtenu en substituant la quantité de bien intermédiaire optimal (4) dans la fonction de profit (3) ce qui donne :

$$\begin{aligned} \Pi^V &= A \cdot \left(\frac{\alpha}{\lambda}\right)^{\frac{\alpha}{1-\alpha}} - \lambda \cdot A \cdot \left(\frac{\alpha}{\lambda}\right)^{\frac{1}{1-\alpha}}, \\ &= A \cdot (1 - \alpha) \cdot \left(\frac{\alpha}{\lambda}\right)^{\frac{\alpha}{1-\alpha}}. \end{aligned} \quad (5)$$

Le profit diminue avec le coût de contrôle λ . Ce coût de contrôle vient du fait que lorsque la firme est de grande taille, elle laisse à sa filiale (fournisseur intégré verticalement) le soin de produire le bien intermédiaire nécessaire à la production et pour s'assurer que la filiale effectue correctement sa tâche, le siège doit contrôler les actes du gestionnaire de la filiale ce qui forcément coûteux (lui verser un bonus supplémentaire, audit de l'activité). Plus λ est élevé, plus le coût marginal de fabrication du bien intermédiaire est grand et moins le profit sera élevé.

4. On considère la situation de sous-traitance de fabrication du bien intermédiaire à un fournisseur indépendant. Le fournisseur qui produit le bien intermédiaire a accès à une technologie qui permet de produire un input spécifique, de grande qualité adapté à la production du bien final à un coût marginal égal à 1. Il est également en mesure de produire un bien intermédiaire de mauvaise qualité à un coût négligeable.

Le bien intermédiaire est supposé spécifique dans le sens où le fournisseur indépendant conçoit son produit de façon à ce qu'il soit parfaitement adapté à la production du bien final. Cette spécificité du bien intermédiaire implique que si la relation contractuelle entre les deux parties est rompue : i) le fournisseur aura accès à une technologie convertissant le bien intermédiaire en bien final ce qui aboutira à un revenu des ventes égal à $(1 - s)R(x) < R(x)$ ii) la firme produisant le bien final aura un gain nul.

(a) Que reflète le paramètre s ? (Aide: Calculez le revenu du fournisseur lorsque $s = 1$).

Répondre: Le paramètre s reflète le degré de spécificité de l'actif. Plus s est proche de 1, plus l'actif est spécifique, plus il est difficile de le transformer en bien final et donc plus les revenus sont faibles. On peut faire l'analogie avec un fournisseur de lunettes qui produirait des lunettes appropriée au modèle d'une marque. Lorsque la relation est rompue avec cette marque, il faudrait qu'il modifie légèrement ces lunettes pour les revendre lui-même. Si les lunettes sont très spécifiques, il sera très coûteux de les transformer au point que le coût de transformation du modèle de lunettes compenserait le revenu des ventes de lunettes.

(b) Définissez le concept de quasi-rentes. Déterminez les quasi-rentes notées Q .

Réponse: Les quasi rentes sont définies comme la différence entre les gains perçus dans relation d'échange et les revenus en l'absence de relation d'échange (cad les gains minimum requis pour ne pas sortir de la relation d'échange). Les quasi-rentes sont donc le gain supplémentaire obtenu grâce à la situation d'échange. Les quasi-rentes sont donc égales à la différence entre le revenu des ventes $R(x)$ moins le revenu obtenu si la relation d'échange est rompue :

$$Q = R(x) - (1 - s) \cdot R(x) = s \cdot R(x). \quad (6)$$

(c) On suppose que les quasi-rentes sont réparties de manière équitable. Ecrivez le profit noté π_F^Q de la firme produisant le bien final et le profit noté π_S^Q du fournisseur du bien intermédiaire.

Réponse: En notant π_F^O le profit de la firme F , la firme obtiendra un gain nul en-dehors de la relation d'échange plus la moitié des quasi-rentes :

$$\pi_F^O = 0 + \frac{1}{2} \cdot [R(x) - (1 - s) \cdot R(x)] = \frac{s}{2} \cdot R(x). \quad (7)$$

Le profit π_S^O du fournisseur est égal à l'option de sortie de S plus la moitié des quasi-rentes :

$$\pi_S^O = (1 - s) \cdot R(x) + \frac{1}{2} \cdot [R(x) - (1 - s) \cdot R(x)] = \left(1 - \frac{s}{2}\right) \cdot R(x). \quad (8)$$

- (d) En ayant au préalable écrit le profit ex-ante du fournisseur, déterminez la quantité du bien intermédiaire x^O qui sera produit par le fournisseur. Comparez cette quantité à celle qui serait produite si le bien intermédiaire n'était pas spécifique. Pourquoi la quantité de bien intermédiaire produite est-elle plus élevée dans cette configuration ?

Réponse: Ex-ante signifie avant la production du bien intermédiaire et ex-post signifie après la production du bien intermédiaire. Le profit ex-ante du fournisseur est égal au revenu anticipé moins le coût de produire le bien intermédiaire (le coût marginal étant égal à 1) :

$$\pi_S^O = \left(1 - \frac{s}{2}\right) \cdot R(x^O) - x^O. \quad (9)$$

Le fournisseur détermine la quantité de bien intermédiaire à produire en égalisant la recette marginale au coût marginal (égal à 1) :

$$\left(1 - \frac{s}{2}\right) \cdot R'(x^O) = 1, \quad x^O = A \cdot \left[\alpha \cdot \left(1 - \frac{s}{2}\right)\right]^{\frac{1}{1-\alpha}}. \quad (10)$$

si le bien intermédiaire n'était pas spécifique, $s = 0$ et la quantité produite est :

$$x^O = A \cdot (\alpha)^{\frac{1}{1-\alpha}}.$$

Dans ce cas, on obtient la quantité de bien intermédiaire déterminée avec contrat complet. A mesure que la relation devient davantage spécifique, le fournisseur supporte un risque de plus en plus élevé que la relation soit rompue et qu'il perde une partie de ses ventes car à mesure que le bien intermédiaire devient de plus en plus spécifique, son revenu dans l'option de sortie diminue; il s'ensuit une crainte grandissante d'un comportement opportuniste de la part du constructeur F ce qui est reflété par une productivité moindre quand s tend vers 1; la spécificité de l'actif conduit donc le fournisseur à réduire la quantité produite de bien intermédiaire ce qui diminue en retour la quantité offerte du bien final

et donc élève le prix du bien final: finalement, l'existence d'actifs spécifiques et de contrats incomplets tendent à augmenter le coût de production en réduisant la productivité marginale.

- (e) Déterminez le profit ex-post du producteur du bien final noté Π^O (lorsque le fournisseur est indépendant). Comment varie Π^O lorsque s augmente?

Réponse: Le profit du producteur de bien final est égal au revenu des ventes moins le coût d'achat du bien intermédiaire (le coût d'achat étant égal au prix de vente du bien intermédiaire donc égal à 1):

$$\begin{aligned}\Pi^O &= R(x^O) - x^O = A \cdot \left[\alpha \cdot \left(1 - \frac{s}{2}\right) \right]^{\frac{\alpha}{1-\alpha}} - A \cdot \left[\alpha \cdot \left(1 - \frac{s}{2}\right) \right]^{\frac{1}{1-\alpha}}, \\ &= A \cdot \left[1 - \alpha \cdot \left(1 - \frac{s}{2}\right) \right] \cdot \left[\alpha \cdot \left(1 - \frac{s}{2}\right) \right]^{\frac{\alpha}{1-\alpha}}.\end{aligned}\quad (11)$$

Evidemment, le profit Π^O diminue à mesure que s augmente car la quantité de bien intermédiaire est moins élevée à mesure qu'il devient davantage spécifique ce qui réduit la production du bien final et donc le revenu des ventes. A noter toutefois qu'en augmentant, s accroît également le prix du bien final mais cet effet est plus que compensé par la baisse des ventes (car l'offre diminue).

5. Déterminez le seuil de spécificité \hat{s} au-delà duquel la firme intégrera verticalement le fournisseur.

Réponse: Le seuil de spécificité \hat{s} est celui qui égalise la quantité de bien intermédiaire x^V en intégration verticale et celle en sous-traitance, x^O :

$$A \cdot \left[\alpha \cdot \left(1 - \frac{\hat{s}}{2}\right) \right]^{\frac{1}{1-\alpha}} = A \cdot \left(\frac{\alpha}{\lambda}\right)^{\frac{1}{1-\alpha}},$$

ce qui donne un seuil de spécificité $\hat{s} = 2 \cdot \frac{\lambda-1}{\lambda}$.

6. Concluez sur la décision de la firme produisant le bien final concernant l'intégration verticale.

Réponse: Si le bien intermédiaire est très spécifique (excède le seuil critique \hat{s} , la firme produisant le bien final décidera d'intégrer verticalement le fournisseur car sinon, la quantité de bien intermédiaire sera trop faible. En d'autres termes, lorsque $s > \hat{s}$, le gain du fait de l'élimination du sous-investissement entraîné par la présence de holdup est plus élevé que le coût λ lorsque l'étape de production est internalisée.

2 Choix de Localisation et d'Organisation de la Production des Firmes Multinationales

On considère un pays avec deux secteurs qui produisent les biens Y et Z et qui disposent d'un pouvoir de marché. Les demandes s'adressant à ces deux biens finals prennent la forme d'une fonction à élasticité-prix constante :

$$q_Y = A_Y \cdot p_Y^{-\frac{1}{1-\alpha}}, \quad q_Z = A_Z \cdot p_Z^{-\frac{1}{1-\alpha}}, \quad 0 < \alpha < 1, \quad (12)$$

où q_j et p_j sont la quantité demandée et le prix du bien final $j = Y, Z$, A_j est un paramètre que le producteur prend comme donné, et $\frac{1}{1-\alpha}$ est l'élasticité-prix de la demande.

Le bien final est produit à l'aide d'un bien intermédiaire et chaque unité de bien intermédiaire aboutit à la production d'une unité de bien final lorsque le bien intermédiaire est de bonne qualité (sinon $q_j = 0$). La technologie de production du bien final j est donc décrite par la relation suivante :

$$q_j = x_j, \quad (13)$$

où q_j est la quantité produite du bien final (la quantité offerte est égale à la quantité demandée) et x_j est la quantité de bien intermédiaire qui est produit à l'aide de capital K_j et de travail L_j selon la technologie de production

$$x_j = \left(\frac{K_j}{\gamma_j} \right)^{\gamma_j} \cdot \left(\frac{L_j}{1-\gamma_j} \right)^{1-\gamma_j}, \quad 0 < \gamma_j < 1. \quad (14)$$

La production du bien intermédiaire x_Y est supposée plus intensive en capital que la production du bien intermédiaire x_Z . La rémunération de chaque unité de travail est w et la rémunération de chaque unité de capital est r dans les deux secteurs produisant les biens intermédiaires.

Les deux biens intermédiaires sont supposés spécifiques dans le sens où ils sont conçus et fabriqués de façon à ce qu'ils soient parfaitement adaptés à la production des biens finals. Les biens finals sont vendus sur le marché domestique et les biens intermédiaires peuvent faire l'objet d'échanges internationaux.

Etant donné la forme de la fonction de production donnée par (14), le coût unitaire de production du bien intermédiaire s'écrit de la façon suivante :

$$c_j = (r)^{\gamma_j} \cdot (w)^{1-\gamma_j}, \quad j = Y, Z. \quad (15)$$

1. Dites ce que représente γ_j dans la fonction de production (14). La production du bien intermédiaire x_Y étant plus intensive en capital que la production du bien intermédiaire x_Z , quel secteur sera davantage affecté par une hausse du coût du capital r ? Expliquez en vous appuyant sur (15) et en précisant si γ_Y est supérieur ou inférieur à γ_Z .

Réponse: γ_j représente l'intensité en capital du bien intermédiaire j ; comme $\gamma_Y > \gamma_Z$, d'après la forme du coût unitaire de production (15), c'est le secteur de production du bien intermédiaire Y qui sera davantage affecté par une hausse du coût du capital puisque le capital est utilisé de manière plus intensive dans ce secteur et donc influence davantage son coût unitaire.

2. En utilisant (12), montrez que le revenu de ventes R_j dans le secteur de production du bien final j peut s'écrire de la façon suivante:

$$R_j = A_j^{1-\alpha} \times q_j^\alpha. \quad (16)$$

Réponse: Le revenu des ventes R_j est égal à $p_j \cdot q_j$. Comme la demande implique $p_j = \left(\frac{A_j}{q_j}\right)^{1-\alpha}$, le revenu des ventes peut être exprimé en fonction de la production $R_j = A_j^{1-\alpha} \cdot q_j^\alpha$.

3. Déterminez la recette marginale Rm_j de la firme produisant le bien final j et expliquez pourquoi la recette marginale diminue à mesure que la firme produit et vend davantage sur le marché.

Réponse: La recette marginale représente l'accroissement de la recette lorsque la firme vend une unité supplémentaire:

$$\frac{\Delta R_j}{\Delta q_j} = \frac{\alpha \cdot R_j}{q_j} = \alpha \cdot A_j^{1-\alpha} \cdot q_j^{\alpha-1}.$$

La recette décroît avec les quantités en raison de la baisse de prix qui est rendue nécessaire pour vendre les unités produites supplémentaires ce qui exerce un effet négatif sur la recette.

4. On considère dans un premier temps que les contrats sont complets.
 - (a) En utilisant (15), écrivez le coût total C_j du bien final sachant que $q_j = x_j$. Ecrivez le profit Π_j de la firme produisant le bien final j .

Réponse: Le coût total C_j est égal au produit entre le coût de chaque unité produite c_j et la quantité produite q_j : donc $C_j = c_j \cdot q_j$. Le profit de la firme est égal au revenu des ventes moins le coût de production du bien:

$$\Pi_j = R_j - C_j = A_j^{1-\alpha} \cdot q_j^\alpha - c_j \cdot q_j.$$

- (b) De quelle façon la firme produisant le bien final j choisit la quantité à produire? Montrez de manière graphique comment la firme choisit la production en portant le revenu des ventes R_j ainsi que le coût total C_j sur l'axe vertical et en portant la production q_j sur l'axe horizontal.

Réponse: La firme j choisit la quantité q_j permettant d'atteindre le profit Π_j le plus élevé en égalisant la recette marginale Rm_j au coût marginal c_j . Le revenu des ventes R_j est représenté par une courbe positive et concave et le coût total est représenté par une droite avec une pente égale à c_j . La quantité maximisant le profit est la quantité pour laquelle la pente du revenu des ventes est égale au coût unitaire de production.

- (c) Montrez que la quantité du bien final q_j^* (\star signifie que la quantité maximise le profit lorsque les contrats sont complets) permettant d'atteindre le profit le plus élevé possible s'écrit de la façon suivante :

$$q_j^* = A_j \cdot \left(\frac{\alpha}{c_j} \right)^{\frac{1}{1-\alpha}}. \quad (17)$$

Réponse: En égalisant la recette marginale $\alpha \cdot A_j^{1-\alpha} \cdot q_j^{\alpha-1}$ et le coût marginal égal à c_j , on obtient (17).

- (d) A l'aide du graphique que vous avez tracé, montrez l'effet d'une hausse du coût unitaire de production c_j sur la production q_j^* . Expliquez.

Réponse: Une hausse du coût unitaire de production implique que la droite de coût total C_j a maintenant une pente plus élevée ce qui implique que la recette marginale doit avoir une pente plus élevée et donc que la firme va réduire sa production.

- (e) Montrez que le coût total C_j^* s'écrit de la façon suivante :

$$C_j^* = \alpha \cdot A_j \cdot \left(\frac{\alpha}{c_j} \right)^{\frac{\alpha}{1-\alpha}}. \quad (18)$$

Aide: $z^{\frac{1}{1-\alpha}} = \frac{z}{z} \cdot z^{\frac{1}{1-\alpha}} = z \cdot z^{\frac{\alpha}{1-\alpha}}$.

Réponse: $C_j = c_j \cdot q_j = c_j \cdot A_j \cdot \left(\frac{\alpha}{c_j} \right)^{\frac{1}{1-\alpha}} = c_j \cdot \frac{\alpha}{c_j} \cdot A_j \cdot \left(\frac{\alpha}{c_j} \right)^{\frac{1}{1-\alpha}} = \alpha \cdot A_j \cdot \left(\frac{\alpha}{c_j} \right)^{\frac{\alpha}{1-\alpha}}$.

- (f) Montrez que le profit obtenu noté Π_j^* s'écrit de la façon suivante :

$$\Pi_j^* = (1 - \alpha) \cdot A_j \cdot \left(\frac{\alpha}{c_j} \right)^{\frac{\alpha}{1-\alpha}}. \quad (19)$$

Réponse: Le profit Π_j^* est égal au revenu des ventes R_j^* moins le coût total décrit par (18). En utilisant le fait que $R_j = A_j^{1-\alpha} \cdot q_j^\alpha$, le revenu des ventes

pour la production optimale s'écrit : $R_j^* = A_j^{1-\alpha} \cdot q_j^* = A_j^{1-\alpha} \cdot A^\alpha \cdot (\alpha/c_j)^{\frac{\alpha}{1-\alpha}} = A_j \cdot (\alpha/c_j)^{\frac{\alpha}{1-\alpha}}$. En soustrayant C_j^* de R_j^* , on obtient (19).

- (g) En utilisant la fonction de demande (12) et la production du bien final vendu sur le marché donnée par (17), montrez que le prix du bien final j s'écrit de la façon suivante :

$$p_j^* = \frac{1}{\alpha} \cdot c_j. \quad (20)$$

En utilisant vos connaissances en matière de fixation de prix en situation de concurrence imparfaite, dites ce que représente $1/\alpha$ (Rappel : $0 < \alpha < 1$). Quel serait le prix en situation de concurrence parfaite ?

Réponse : En utilisant la fonction de demande (12), le prix est égal à $p_j = \left(\frac{A_j}{q_j}\right)^{\frac{1}{1-\alpha}}$. En substituant la production du bien final vendu sur le marché donnée par (17), le prix fixé par la firme produisant le bien final est égal à :

$$p_j^* = A_j^{1-\alpha} \cdot A_j^{-(1-\alpha)} \cdot \frac{c_j}{\alpha} = \frac{c_j}{\alpha}.$$

Comme la firme F_j dispose d'un pouvoir de marché, elle majore le coût marginal c_j d'une marge donnée par $1/\alpha > 1$ (car $0 < \alpha < 1$). En situation de concurrence parfaite, le prix serait égal au coût marginal 1, c'est-à-dire $p_j^* = c_j$.

- (h) Faites un graphique dans le plan (q_j, p_j) montrant la courbe de demande, la courbe de recette marginale, la courbe de coût marginal, la quantité offerte q_j^* et le prix de vente p_j^* .

Réponse : La courbe de demande est représentée par une fonction décroissante du prix donnée par l'équation (12). La courbe de recette marginale a la même ordonnée à l'origine que la courbe de demande mais se situe en-dessous car à mesure que la quantité offerte augmente, la firme doit baisser son prix ce qui réduit la recette supplémentaire tirée d'une unité additionnelle offerte. La courbe de coût marginal est représentée par une droite horizontale d'ordonnée à l'origine c_j . La firme choisit la quantité à offrir à l'intersection de la courbe de Rm_j qui est décroissante et la droite de coût unitaire c_j . Puis elle choisit le prix de vente p_j^* en se situant le long de la courbe de demande pour cette quantité q_j^* .

- (i) En utilisant (15) et (20), montrez que le prix relatif du bien intermédiaire Y s'écrit

$$\frac{p_Y}{p_Z} = \left(\frac{r}{w}\right)^{\gamma_Y - \gamma_Z}. \quad (21)$$

Expliquez pourquoi l'inégalité $\gamma_Y > \gamma_Z$ implique une relation positive entre r/w et le prix relatif p_Y/p_Z .

Réponse: Comme la marge est identique pour les deux biens Y et Z , le prix relatif du bien Y est également au coût relatif du bien Y :

$$\frac{p_Y}{p_Z} = \frac{(r)^{\gamma_Y} \cdot (w)^{1-\gamma_Y}}{(r)^{\gamma_Z} \cdot (w)^{1-\gamma_Z}} = \left(\frac{r}{w}\right)^{\gamma_Y - \gamma_Z}.$$

L'inégalité $\gamma_Y > \gamma_Z$ implique que le coût unitaire de production du bien Y est davantage influencé par le coût du capital Y ; une hausse du coût du capital élève le coût unitaire unitaire de production mais davantage celui de Y que de Z ce qui conduit le secteur Y a fixé un prix plus élevé ce qui en retour élève le prix relatif p_Y/p_Z .

- (j) On distingue deux pays. Chaque pays i est doté avec un stock de capital K^i et une quantité de travail L^i . Les pays du Nord ($i = N$) sont abondamment dotés en capital et les pays du Sud ($i = S$) abondamment dotés en travail de telle sorte $K^N/L^N > K^S/L^S$. En vous appuyant sur vos connaissances, précisez dans quel pays le coût relatif du capital r^i/w^i ($i = N, S$) sera relativement plus faible; dans quel secteur de production (de biens intermédiaires) les pays du Nord et les pays du Sud auront-ils un avantage comparatif? Expliquez.

Réponse: Comme $K^N/L^N > K^S/L^S$, les pays du Nord ont un coût du capital $r^N < r^S$ plus faible et un coût du travail plus élevé $w^N > w^S$. Donc le coût relatif du capital r^N/w^N sera plus faible dans les pays du Nord qui auront alors un avantage comparatif dans la production du bien Y . A contrario, les pays du Sud auront un avantage comparatif dans la production du bien Z qui est davantage intensif en travail qui est moins coûteux dans ces pays.

5. On suppose maintenant l'existence de contrats incomplets. La firme produisant le bien final est supposée fournir le capital pour produire le bien intermédiaire et le fournisseur est supposé fournir une certaine quantité de travail. La firme et le fournisseur ne sont pas en mesure de rédiger un contrat ex-ante décrivant avec précision les termes et les conditions de la transaction du bien intermédiaire de telle sorte que le contrat sera renégocié ex-post lorsque les deux parties observeront la qualité du bien intermédiaire. Si le fournisseur produit un bien intermédiaire de bonne qualité et si les deux firmes négocient un accord qui les satisfait, le gain total est équivalent au revenu des ventes R_j . On note β^O et $1 - \beta^O$ les pouvoirs de négociation de la firme F_j et du fournisseur S_j . Si les deux parties n'arrivent pas à s'entendre lors de la négociation, le gain des deux parties est nul.

- (a) Pour quelle raison l'incomplétude des contrats crée un problème de Holdup et

quelle est son implication ?

Réponse : Les deux parties vont écrire un contrat qui devra être négocié ex-post et donc est incomplet car il ne spécifie pas tous les termes et les conditions de la transaction. L'impossibilité d'écrire un contrat ex-ante spécifiant de manière précise les termes et les conditions crée un problème de hold-up : chaque partie va être tentée d'extraire les gains à l'échange au détriment de son partenaire commercial. Le prix de l'input intermédiaire sera déterminé seulement ex-post, c'est-à-dire une fois que l'incertitude a été levée et que les deux parties observent la qualité du bien. A cette étape, le producteur du bien final réalise que l'investissement supporté par le fournisseur a une faible valeur en-dehors de la relation d'échange (le profit obtenu hors échange est faible) et va donc essayer de réduire le plus possible le prix d'achat du bien intermédiaire. Anticipant cela, le fournisseur aura une faible incitation à déployer des efforts de travail importants ex-ante, ce qui réduira le surplus joint. Dans notre modèle, l'incitation moindre du fournisseur aboutit à une quantité produite moins élevée qui peut être interprétée comme une qualité moindre mais il est plus simple de modéliser les quantités que la qualité. D'un autre côté, le fournisseur peut également menacer la firme produisant le bien final de ne pas fournir le bien intermédiaire dans les délais à moins que la firme accepte de payer un prix plus élevé. Finalement, chaque partie va limiter son exposition au comportement opportuniste de l'autre partie en sous-investissant.

- (b) Définissez le concept de quasi-rentes. Déterminez les quasi-rentes notées Q_j^O . En supposant un partage équitable des quasi-rentes, déterminez les gains ex-post de chaque partie. Donnez les valeurs des pouvoirs de négociation de la firme F_j et du fournisseur S_j .

Réponse : Les quasi-rentes sont définies comme la différence entre les gains perçus dans une activité (ou relation d'échange) et le revenu minimum requis pour ne pas sortir de la relation d'échange (option de sortie). C'est donc le gain supplémentaire obtenu grâce au maintien à la relation d'échange. Les quasi-rentes sont donc égales à la différence entre le revenu des ventes R_j moins le revenu obtenu si la relation d'échange est rompue, c'est-à-dire 0. Donc les quasi-rentes sont égales à :

$$Q_j^O = R_j - 0 = R_j.$$

Les gains ex-post de la firme et du fournisseur sont égaux au revenu de l'option

de sortie plus la moitié des quasi-rentes. La firme F obtient un gain ex-post égal à: $0 + \frac{Q_j^O}{2} = \frac{1}{2} \cdot R_j^O$ et le fournisseur S obtient un gain ex-post égal à $0 + \frac{Q_j^O}{2} = \frac{1}{2} \cdot R_j^O$. Le pouvoir de négociation de la firme F_j est égal à $\beta^O = \frac{1}{2}$ et le pouvoir de négociation du fournisseur S_j est égal à $1 - \beta^O = 1 - \frac{1}{2} = 1/2$.

- (c) En gardant à l'esprit que la firme F_j fournit le capital (et donc supporte le coût du capital $r \cdot K_j$) et le fournisseur S_j fournit le travail (et donc supporte le coût du travail $w \cdot L_j$), chaque partie recevant le gain ex-post déterminé à la question précédente, écrivez au préalable les profits des deux parties notés $\pi_{F,j}^O$ et $\pi_{S,j}^O$ et montrez que les choix des quantités de capital par la firme F_j et de travail par le fournisseur S_j satisfont les égalités suivantes

$$\beta^O \cdot \frac{\partial R_j}{\partial K_j} = r, \quad (1 - \beta^O) \cdot \frac{\partial R_j}{\partial L_j} = w. \quad (22)$$

Expliquez pourquoi l'investissement en capital de la firme F_j et les efforts de travail du fournisseur S_j seront moins importants qu'en situation de contrats complets.

Réponse: Le profit ex-ante de la firme F_j qui produit le bien final j et fournit le capital K_j est égal au gain ex-post moins le coût du capital:

$$\pi_{F,j}^O = \beta^O \cdot R_j(K_j, L_j) - r \cdot K_j,$$

où R est le coût du capital identique entre les deux secteurs. La firme F_j choisit un niveau de capital en égalisant la valeur de la productivité marginale du capital au coût du capital: $\beta^O \cdot \frac{\partial R_j}{\partial K_j} = r$. Le profit ex-ante du fournisseur S_j qui produit le bien intermédiaire et fournit le travail L_j est égal au gain ex-post moins le coût du travail:

$$\pi_{S,j}^O = (1 - \beta^O) \cdot R_j(K_j, L_j) - w \cdot L_j,$$

où W est le coût du travail identique entre les deux secteurs. Le fournisseur S_j choisit un niveau de travail en égalisant la valeur de la productivité marginale du travail au coût du travail: $(1 - \beta^O) \cdot \frac{\partial R_j}{\partial L_j} = w$.

Comme le firme et le fournisseur anticipent la possibilité que la relation soit rompue, les deux parties n'obtiennent pas la totalité de la rentabilité de leur investissement (seulement la moitié) ce qui les conduit à sous-investir.

- (d) En utilisant (22) et le fait que $\frac{\partial R_j}{\partial K_j} = \alpha \cdot \gamma_j \cdot \frac{R_j}{K_j}$ et $\frac{\partial R_j}{\partial L_j} = \alpha \cdot (1 - \gamma_j) \cdot \frac{R_j}{L_j}$, montrez que le coût total en situation de sous-traitance $C_j = r \cdot K_j + w \cdot L_j$ s'écrit de la façon suivante:

$$C_j = \alpha \cdot \frac{1}{2} \cdot R_j. \quad (23)$$

Réponse: A partir des égalités des productivités marginales du capital et du travail, on est en mesure d'exprimer le coût du capital $r \cdot K_j = \beta_j^O \cdot \alpha \cdot \gamma_j \cdot R_j$ et le coût du travail $w \cdot L_j = (1 - \beta^O) \cdot \alpha \cdot (1 - \gamma_j) \cdot R_j$ en fonction du revenu des ventes. En utilisant le fait que $\beta^O = (1 - \beta^O) = \frac{1}{2}$, le coût total $C_j = r \cdot K_j + w \cdot L_j = \alpha \cdot \frac{1}{2} \cdot R_j$.

- (e) En substituant les demandes optimales de capital et de travail décrites par (22) dans la fonction de production (14) et en utilisant (13) ainsi que l'expression du revenu des ventes (16), montrez que la quantité du bien final q_j^O qui sera produite s'écrit de la façon suivante :

$$q_j^O = A_j \times \left(\frac{\alpha}{2 \times c_j} \right)^{\frac{1}{1-\alpha}}. \quad (24)$$

Comparez (24) avec (17) et expliquez pourquoi $q_j^* > q_j^O$.

Réponse: On substitue les demandes optimales de capital, $\frac{K_j^O}{\gamma_j} = \frac{\beta^O \cdot \alpha \cdot R_j}{r}$, et de travail, $\frac{L_j^O}{1-\gamma_j} = \frac{(1-\beta^O) \cdot \alpha \cdot R_j}{w}$, obtenues à partir de (22), dans la fonction de production du bien intermédiaire (14), en utilisant le fait que $q_j = x_j$:

$$\begin{aligned} q_j^O &= \left(\frac{K_j^O}{\gamma_j} \right)^{\gamma_j} \cdot \left(\frac{L_j^O}{1-\gamma_j} \right)^{1-\gamma_j}, \\ &= \left(\frac{\beta^O \cdot \alpha \cdot R_j}{r} \right)^{\gamma_j} \cdot \left(\frac{(1-\beta^O) \cdot \alpha \cdot R_j}{w} \right)^{1-\gamma_j}, \\ &= \alpha \cdot R_j \cdot \frac{(1-\beta^O)^{1-\gamma_j} \cdot (\beta^O)^{\gamma_j}}{(r)^{\gamma_j} \cdot (w)^{1-\gamma_j}}. \end{aligned} \quad (25)$$

Par rapport à la situation de contrats complets, la relation (25) indique que la rentabilité moindre des investissements aboutit à une réduction du revenu des ventes de R_j à $R_j \cdot (1 - \beta^O)^{1-\gamma_j} \cdot (\beta^O)^{\gamma_j} = \frac{R_j}{2}$.

En utilisant le fait que le coût unitaire de production est défini comme une moyenne pondérée du coût du capital et du coût du travail d'après (15), $c_j = (r)^{\gamma_j} \cdot (w)^{1-\gamma_j}$, et en notant χ_j^O le terme mesurant l'ampleur de la réduction de la productivité en sous-traitance (par rapport à la situation de contrats complets):

$$\chi_j^O = (1 - \beta^O)^{1-\gamma_j} \cdot (\beta^O)^{\gamma_j} = \frac{1}{2}, \quad (26)$$

où on utilise le fait que $\beta^O = 1 - \beta^O = \frac{1}{2}$, la quantité produite en sous-traitance (25) peut être réécrite de la façon suivante:

$$q_j^O = \alpha \cdot R_j \cdot \frac{1}{2 \cdot c_j}. \quad (27)$$

En utilisant la définition du revenu des ventes (16), $A_j^{1-\alpha} \times q_j^\alpha$, dans (27), on obtient une expression de la quantité produite en sous-traitance en fonction de paramètres exogènes:

$$\begin{aligned} q_j^O &= \alpha . A_j^{1-\alpha} \times (q_j^O)^\alpha . \frac{1}{2 . c_j}, \\ &= A_j \times \left(\frac{\alpha}{2 \times c_j} \right)^{\frac{1}{1-\alpha}}. \end{aligned} \quad (28)$$

La production en sous-traitance est moins élevée qu'en situation de contrats complets car la firme F_j sous-investit en capital et le fournisseur S_j sous-investit en travail si bien que la production du bien intermédiaire x_j et donc du bien final q_j est moins importante. Plus précisément, l'incomplétude des contrats réduit la productivité marginale du capital et du travail de moitié ce qui élève le coût marginal de production et donc réduit la quantité produite de la variété.

- (f) En utilisant (24), montrez que le revenu des ventes R_j^O s'écrit de la façon suivante :

$$R_j^O = A_j \times \left(\frac{\alpha}{2 \times c_j} \right)^{\frac{\alpha}{1-\alpha}}. \quad (29)$$

Réponse: En utilisant le fait que $R_j = A_j^{1-\alpha} . q_j^\alpha$, et en substituant (24), on obtient:

$$\begin{aligned} R_j^O &= A_j^{1-\alpha} . (q_j^O)^\alpha, \\ &= R_j = A_j^{1-\alpha} . A_j^\alpha \times \left(\frac{\alpha}{2 \times c_j} \right)^{\frac{\alpha}{1-\alpha}}, \\ &= A_j \times \left(\frac{\alpha}{2 \times c_j} \right)^{\frac{\alpha}{1-\alpha}}. \end{aligned} \quad (30)$$

- (g) En utilisant (23), montrez que le profit obtenu noté Π_j^O s'écrit de la façon suivante :

$$\Pi_j^O = \left(1 - \frac{\alpha}{2} \right) . R_j^O. \quad (31)$$

Réponse: Le profit Π_j^O pour la production optimale q_j^O est égal au revenu des ventes donné par (29) moins le coût total donné par (23) $C_j^O = \alpha . \frac{1}{2} . R_j^O$ ce qui conduit à (31).

- (h) En utilisant la fonction de demande (12) et la production du bien final j vendue sur le marché donnée par (24), montrez que le prix du bien final s'écrit de la façon suivante :

$$p_j^O = \frac{1}{\alpha} . 2 . c_j. \quad (32)$$

Identifiez l'effet des contrats incomplets sur le prix de vente du bien final. Pour quelle raison le prix de vente du bien final est-il plus élevé en situation de contrats incomplets?

Réponse: En utilisant la fonction de demande (12), le prix est égal à $p_j = \left(\frac{A_j}{q_j}\right)^{(1-\alpha)}$. En substituant la production du bien final vendu sur le marché donnée par (24), le prix fixé par la firme produisant le bien final est égal à :

$$p_j^O = A_j^{1-\alpha} \cdot A_j^{-(1-\alpha)} \cdot 2 \cdot \frac{c_j}{\alpha} = \frac{2 \cdot c_j}{\alpha}.$$

L'existence de contrats incomplets implique un sous-investissement qui réduit la production du bien final qui sera donc vendu à un prix plus élevé. Comme l'existence de contrats incomplets réduit de moitié la rentabilité de l'investissement de chaque partie, cette réduction de la profitabilité est reflétée par un doublement du coût unitaire.

6. La firme F_j envisage maintenant d'intégrer verticalement le fournisseur S_j qui deviendrait une filiale. Si le bien intermédiaire est de bonne qualité, et s'ils se mettent d'accord lors des négociations, les revenus potentiels obtenus par la nouvelle entité correspondent au revenu des ventes R_j . A contrario, si les deux parties n'arrivent pas à s'entendre lors de la négociation, alors la firme F_j licenciera le manager de la filiale S , cette dernière obtenant alors un revenu nul. Dans cette configuration, la firme F_j obtient une fraction δ de la production du bien intermédiaire et donc un revenu égal à $\delta \cdot q_j$, avec $0 < \delta < 1$.

- (a) Montrez que le montant des quasi-rentes en situation d'intégration verticale est égal à $Q_j^V = R_j \cdot (1 - \delta^\alpha)$. En supposant que les quasi-rentes sont équitablement réparties, calculez les gains ex-post de chaque partie. Déterminez les pouvoirs de négociation de la firme et de la filiale notés respectivement β^V et $1 - \beta^V$. Expliquez pourquoi le pouvoir de négociation de la firme F_j est plus élevé en situation d'intégration verticale qu'en situation de sous-traitance. Expliquez pourquoi le pouvoir de négociation du fournisseur S_j est moins élevé en situation d'intégration verticale qu'en situation de sous-traitance.

Réponse: Les quasi-rentes notées Q_j^V qui représentent le gain supplémentaire lorsque la relation d'échange est maintenue, cad la différence entre le montant obtenu (R_j) si elles trouvent un accord et le montant obtenu si elles ne trouvent pas d'accord. La firme F_j obtient une quantité $\delta \cdot q_j$ si la relation d'échange est rompue. En termes de revenu des ventes, on obtient $R_j^V = A_j^{1-\alpha} \cdot (\delta \cdot q_j)^\alpha =$

$\delta^\alpha \cdot R_j$. Par conséquent, le gain additionnel entraîné par une relation d'échange noté Q_j^V est égal à :

$$Q_j^V = R_j - R_j \cdot \delta^\alpha = R_j \cdot (1 - \delta^\alpha).$$

On suppose que les firmes se partagent les quasi-rentes Q_j^V équitablement. Elles obtiendront chacune $R_j \cdot \frac{1-\delta^\alpha}{2}$.

Dans le cas d'une relation avec intégration verticale, le gain ex-post de la firme F_j est égal au revenu dans l'option de sortie plus la moitié des quasi-rentes :

$$R_j \cdot \delta^\alpha + \frac{Q_j^V}{2} = R_j \cdot \left(\frac{1 + \delta^\alpha}{2} \right) = R_j \cdot \beta^V, \quad \beta^V = \frac{1 + \delta^\alpha}{2}.$$

Dans le cas d'une relation avec intégration verticale, le gain ex-post du fournisseur S est égal au revenu dans l'option de sortie qui est nul plus la moitié des quasi-rentes :

$$0 + \frac{Q_j^V}{2} = R_j \cdot \frac{(1 - \delta^\alpha)}{2} = (1 - \beta^V) \cdot R_j, \quad (1 - \beta^V) = \frac{1 - \delta^\alpha}{2}.$$

Tant que $\delta > 0$, le pouvoir de négociation de la firme F_j $\beta^V > \beta^O = 1/2$ est plus élevé qu'en situation de sous-traitance alors que le pouvoir de négociation du fournisseur S_j $(1 - \beta^V) < (1 - \beta^O) = 1/2$ est moins élevé. Donc le pouvoir de négociation de la firme β^V est maintenant plus grand que celui du fournisseur $1 - \beta^V$. La raison est que les travailleurs de S_j deviennent des employés de la firme F_j . Si le bien intermédiaire est de mauvaise qualité, la firme F_j peut licencier le dirigeant de la filiale S_j et obtenir la quantité du bien intermédiaire qui a déjà été produit dans une proportion δ .

- (b) En gardant à l'esprit que la firme F_j fournit le capital (et donc supporte le coût du capital $r \cdot K_j$) et la filiale S_j fournit le travail (et donc supporte le coût du travail $w \cdot L_j$), chaque partie recevant le gain ex-post déterminé à la question précédente, écrivez au préalable les profits des deux parties notés $\pi_{F,j}^V$ et $\pi_{S,j}^V$ et montrez que les choix des quantités de capital par la firme F_j et de travail par la filiale S_j satisfont les égalités suivantes

$$\beta^V \cdot \frac{\partial R_j}{\partial K_j} = r, \quad (1 - \beta^V) \cdot \frac{\partial R_j}{\partial L_j} = w. \quad (33)$$

Expliquez pourquoi le sous-investissement en capital de la firme F_j sera plus important en situation de sous-traitance qu'en situation d'intégration verticale. Expliquez pourquoi le sous-investissement en travail du fournisseur S_j sera plus important en situation d'intégration verticale qu'en situation de sous-traitance.

Réponse : Le profit ex-ante de la firme F_j qui produit le bien final j et fournit le capital K_j est égal au gain ex-post moins le coût du capital :

$$\pi_{F,j}^V = \beta^V \cdot R_j(K_j, L_j) - r \cdot K_j,$$

où R est le coût du capital identique entre les deux secteurs. La firme F_j choisit un niveau de capital en égalisant la valeur de la productivité marginale du capital au coût du capital : $\beta^V \cdot \frac{\partial R_j}{\partial K_j} = r$. Le profit ex-ante du fournisseur S_j qui produit le bien intermédiaire et fournit le travail L_j est égal au gain ex-post moins le coût du travail :

$$\pi_{S,j}^V = (1 - \beta^V) \cdot R_j(K_j, L_j) - w \cdot L_j,$$

où W est le coût du travail identique entre les deux secteurs. Le fournisseur S_j choisit un niveau de travail en égalisant la valeur de la productivité marginale du travail au coût du travail : $(1 - \beta^V) \cdot \frac{\partial R_j}{\partial L_j} = w$.

Comme la firme et le fournisseur anticipent la possibilité que la relation soit rompue, les deux parties n'obtiennent pas la totalité de la rentabilité de leur investissement (seulement la moitié) ce qui les conduit à sous-investir. Comme la firme F_j obtient une fraction plus grande des quasi-rentes en situation d'intégration verticale car elle n'est plus soumise au comportement opportuniste de son fournisseur qui devient une simple filiale, la rentabilité de son investissement est plus élevé qu'en sous-traitance. A l'inverse, le pouvoir de négociation de la filiale est maintenant réduit car le dirigeant devient un employé de la firme multinationale ce qui en retour diminue la rentabilité de son investissement par rapport à la sous-traitance.

- (c) Le coût total en situation d'intégration verticale $C_j = r \cdot K_j + w \cdot L_j$ s'écrit de la façon suivante :

$$C_j = \alpha \cdot [\beta^V \cdot \gamma_j + (1 - \beta^V) \cdot (1 - \gamma_j)] \cdot R_j. \quad (34)$$

Réponse : En utilisant (33) et le fait que $\frac{\partial R_j}{\partial K_j} = \alpha \cdot \gamma_j \cdot \frac{R_j}{K_j}$ et $\frac{\partial R_j}{\partial L_j} = \alpha \cdot (1 - \gamma_j) \cdot \frac{R_j}{L_j}$, on obtient (34).

- (d) On pose

$$\chi_j^V = (\beta^V)^{\gamma_j} \cdot (1 - \beta^V)^{1-\gamma_j}. \quad (35)$$

En substituant les demandes optimales de capital et de travail décrites par (33) dans la fonction de production (14) et en utilisant (13) ainsi que l'expression

du revenu des ventes (16), montrez que la quantité du bien final q_j^V qui sera produite s'écrit de la façon suivante :

$$q_j^V = A_j \cdot \left(\frac{\chi_j^V \cdot \alpha}{c_j} \right)^{\frac{1}{1-\alpha}}. \quad (36)$$

Expliquez pourquoi la quantité q_j^V peut être supérieure ou inférieure à q_j^O selon que le paramètre γ_j est élevé ou faible.

Réponse: En substituant les demandes optimales de capital, $\frac{K_j^V}{\gamma_j} = \frac{\beta^V \cdot \alpha \cdot R_j}{r}$, et de travail, $\frac{L_j^V}{1-\gamma_j} = \frac{(1-\beta^V) \cdot \alpha \cdot R_j}{w}$, obtenues à partir de (33), dans la fonction de production du bien intermédiaire (14), en utilisant le fait que $q_j = x_j$, on obtient:

$$\begin{aligned} q_j^V &= \left(\frac{K_j^V}{\gamma_j} \right)^{\gamma_j} \cdot \left(\frac{L_j^V}{1-\gamma_j} \right)^{1-\gamma_j}, \\ &= \left(\frac{\beta^V \cdot \alpha \cdot R_j}{r} \right)^{\gamma_j} \cdot \left(\frac{(1-\beta^V) \cdot \alpha \cdot R_j}{w} \right)^{1-\gamma_j}, \\ &= \alpha \cdot R_j \cdot \frac{(1-\beta^V)^{1-\gamma_j} \cdot (\beta^V)^{\gamma_j}}{(r)^{\gamma_j} \cdot (w)^{1-\gamma_j}}. \end{aligned} \quad (37)$$

En utilisant le fait que le coût unitaire de production est défini comme une moyenne pondérée du coût du capital et du coût du travail d'après (15), $c_j = (r)^{\gamma_j} \cdot (w)^{1-\gamma_j}$, et en notant χ_j^V le terme mesurant l'ampleur de la réduction de la productivité en intégration verticale (par rapport à la situation de contrats complets):

$$\chi_j^V = (1-\beta^V)^{1-\gamma_j} \cdot (\beta^V)^{\gamma_j}, \quad (38)$$

la quantité produite en intégration verticale (37) peut être réécrite de la façon suivante:

$$q_j^V = \alpha \cdot R_j \cdot \frac{\chi_j^V}{c_j}. \quad (39)$$

En utilisant la définition du revenu des ventes (16), $A_j^{1-\alpha} \times q_j^\alpha$, dans (39), on obtient une expression de la quantité produite en sous-traitance en fonction de paramètres exogènes:

$$\begin{aligned} q_j^V &= \alpha \cdot A_j^{1-\alpha} \times (q_j^V)^\alpha \cdot \frac{\chi_j^V}{c_j}, \\ &= A_j \times \left(\frac{\alpha \cdot \chi_j^V}{c_j} \right)^{\frac{1}{1-\alpha}}. \end{aligned} \quad (40)$$

A mesure que le bien intermédiaire j devient plus intensif en capital, cad à mesure que γ_j prend des valeurs plus élevées, le sous-investissement en capital influence davantage la production du bien intermédiaire et donc réduit davantage la production du bien final. Comme le sous-investissement en capital est moins élevé en intégration verticale car la firme F_j qui fournit le capital a un pouvoir de négociation plus grand, la production du bien final q_j sera plus élevée en situation d'intégration verticale qu'en sous-traitance lorsque le bien intermédiaire est intensif en capital.

- (e) En utilisant (36), montrez que le revenu des ventes R_j^V s'écrit de la façon suivante :

$$R_j^V = A_j \cdot \left(\frac{\chi_j^V \cdot \alpha}{c_j} \right)^{\frac{\alpha}{1-\alpha}}. \quad (41)$$

Réponse: En utilisant le fait que $R_j = A_j^{1-\alpha} \cdot q_j^\alpha$, et en substituant (36), on obtient:

$$\begin{aligned} R_j^V &= A_j^{1-\alpha} \cdot (q_j^V)^\alpha, \\ &= A_j^{1-\alpha} \cdot A_j^\alpha \times \left(\frac{\alpha \cdot \chi_j^V}{c_j} \right)^{\frac{\alpha}{1-\alpha}}, \\ &= A_j \times \left(\frac{\alpha \cdot \chi_j^V}{c_j} \right)^{\frac{\alpha}{1-\alpha}}. \end{aligned} \quad (42)$$

- (f) En utilisant (34), montrez que le profit agrégé Π_j^V en intégration verticale s'écrit

$$\Pi_j^V = \{1 - \alpha \cdot [\beta^V \cdot \gamma_j + (1 - \beta^V) \cdot (1 - \gamma_j)]\} \cdot R_j^V. \quad (43)$$

Réponse: Le profit Π_j^V pour la production optimale q_j^V est égal au revenu des ventes donné par (41) moins le coût total donné par (34), c'est-à-dire $C_j^V = \alpha \cdot [\beta_j^V \cdot \gamma_j + (1 - \beta_j^V) \cdot (1 - \gamma_j)] \cdot R_j^V$, ce qui conduit à (43).

- (a) Comparez K_j^V et K_j^O d'une part, et L_j^V et L_j^O d'autre part. En vous appuyant sur la théorie de l'allocation optimale des droits de propriété développée par Grossman et Hart (1986), expliquez pourquoi Π_j^V/Π_j^O augmente avec γ_j .

Réponse: Comme la firme F_j a un pouvoir de négociation plus grand en intégration verticale, le sous-investissement est moins élevé dans ce mode d'organisation: $K_j^V > K_j^O$; a contrario, le sous-investissement en travail est plus grand $L_j^V < L_j^O$ en intégration verticale car la filiale a un faible pouvoir de négociation.

D'après Grossman et Hart (1986), l'allocation optimale des droits de propriété consiste à fournir les droits de propriété à la partie dont l'investissement

influence le plus le profit agrégé. Dans le modèle, la firme F_j fournit le capital et le fournisseur S_j le travail. Donc l'investissement de la firme F_j influence davantage le profit agrégé à mesure que γ_j augmente; donc il est optimal, pour minimiser le sous-investissement entraîné par le problème de holdup de fournir les droits de propriété à la firme F_j pour l'inciter à fournir suffisamment de capital et ainsi permettre de produire un bien intermédiaire de bonne qualité.

- (b) En rappelant que $\gamma_Y > \gamma_Z$, et que la firme F_j fournit le capital et le fournisseur S_j fournit le travail, expliquez pourquoi il sera davantage probable que le fournisseur soit intégré verticalement lorsqu'il produit le bien intermédiaire Y .

Réponse: On note $\hat{\gamma}$ le seuil critique de l'intensité en capital de telle sorte que $\Pi^V(\hat{\gamma}) = \Pi^0(\hat{\gamma})$; on suppose que $\gamma_Y > \hat{\gamma} > \gamma_Z$. A mesure que le bien intermédiaire devient plus intensif en capital, plus le sous-investissement en capital influence la production du bien intermédiaire et donc du bien final ce qui élève la probabilité d'intégrer verticalement le fournisseur.

- (c) En rappelant que les pays du Sud sont davantage dotés en travail et les pays du Nord davantage dotés en capital, expliquez pourquoi les unités de production du bien intermédiaire Y seront localisées dans les pays du Nord, et les unités de production du bien intermédiaire Z seront localisées dans les pays du Sud.

Réponse: Les pays du Nord étant mieux dotés en capital, le coût relatif du capital est plus faible et comme le bien intermédiaire Y est davantage intensif en capital, il devient optimal de produire ce bien dans les pays du Nord. A contrario, les pays du Sud sont mieux dotés en travail, le coût du travail y est donc plus faible et comme le bien intermédiaire Z est plus intensif en travail, il devient optimal de produire ce bien dans les pays du Sud.

- (d) Définissez le commerce intra-firme. En vous appuyant sur vos deux réponses précédentes, expliquez pourquoi le commerce intra-firme s'élève avec l'intensité en capital du bien intermédiaire γ_j et est plus important entre pays du Nord.

Réponse: Le commerce intra-firme représente les échanges de biens entre unités de production appartenant au même groupe tout en traversant les frontières. A mesure que le bien intermédiaire devient davantage intensif en capital, il est optimal de choisir l'intégration verticale car la firme fournissant le capital, c'est son investissement qui influence davantage la production du bien intermédiaire, et il est également optimal de localiser l'unité de production dans un pays du Nord où le coût relatif du capital y est relativement plus faible.

- (e) Antràs (2003) estime l'équation suivante pour tester l'hypothèse selon laquelle le commerce intra-firme de 23 branches industrielles américaines avec 28 pays s'accroît avec l'intensité en capital du secteur m :

$$\frac{M_m^V}{M_m^V + M_m^O} = \gamma_m + \gamma_K \times \frac{K_m}{L_m} + \gamma_H \times \frac{H_m}{L_m} + \gamma_R \times \frac{RD_m}{Q_m} + \gamma_A \times \frac{ADV_m}{Q_m} + \epsilon_m, \quad (44)$$

où $\frac{M_m^V}{M_m^V + M_m^O}$ est la part des importations américaines dans le secteur m qui sont de type intra-firme; K_m/L_m est le logarithme du capital à l'emploi total du secteur m ; H_m/L_m est le logarithme du nombre de travailleurs qualifiés (cadres) rapportés au nombre de travailleurs non qualifiés (ouvriers) dans le secteur m ; RD_m/Q_m est le log des dépenses en RD rapportées aux ventes; ADV_m/Q_m est le log des dépenses en publicité rapportées aux ventes du secteur m .

Commentez les résultats empiriques présentés dans le Tableau 1 en confrontant les prédictions du modèle avec les estimations.

Réponse : L'intensité du commerce américain de type intra-firme s'accroît avec l'intensité en capital et l'intensité en R& D de la branche en accord avec les prédictions du modèle : une hausse de $(K/L)_m$ de 1% élève la part du commerce intra-firme des US dans la branche j (avec ses autres partenaires commerciaux) de 0.95%. L'intensité en dépenses en publicité ou en capital humain n'ont pas d'effet significatif.

- (f) Antràs (2003) estime l'équation suivante pour tester l'hypothèse selon laquelle le commerce intra-firme s'accroît avec la dotation en capital du pays j :

$$\frac{M_j^V}{M_j^V + M_j^O} = \beta_j + \beta_K \times \frac{K_j}{L_j} + \beta_L \times L_j + \beta_H \times \frac{H_j}{L_j} + \epsilon_j, \quad (45)$$

où $\frac{M_j^V}{M_j^V + M_j^O}$ est la part des importations américaines en provenance du pays j qui sont de type intra-firme; K_j/L_j est le log du capital du pays j rapporté au nombre de travailleurs du pays j ; L_j est la population du pays j ; H_j/L_j est le capital humain par travailleur du pays j calculé à partir du nombre moyen d'années d'étude.

Commentez les résultats empiriques présentés dans le Tableau 2. en confrontant les prédictions du modèle avec les estimations.

Réponse : L'intensité du commerce américain de type intra-firme s'accroît avec les pays davantage dotés en capital en accord avec les prédictions du modèle : une hausse de $(K/L)_j$ élève la part du commerce intra-firme des US avec le pays j de 1.14%. Le travail non qualifié L_m exerce un effet négatif mais non significatif.

Dep. var. is $\ln(S_{i-f}^{US,ROW})_m$	Random effects regressions					
	I	II	III	IV	V	VI
$\ln(K/L)_m$	0.947*** (0.187)	0.861*** (0.190)	0.780*** (0.160)	0.776*** (0.162)	0.703*** (0.249)	0.723*** (0.253)
$\ln(H/L)_m$		0.369 (0.213)	-0.002 (0.188)	-0.038 (0.200)	-0.037 (0.206)	-0.081 (0.221)
$\ln(R\&D/Sales)_m$			0.451*** (0.107)	0.470*** (0.114)	0.452*** (0.128)	0.421*** (0.140)
$\ln(ADV/Sales)_m$				0.055 (0.094)	0.059 (0.097)	0.035 (0.107)
$\ln(Scale)_m$					0.068 (0.179)	0.100 (0.190)
$\ln(VAD/Sales)_m$						0.403 (0.657)
R^2	0.50	0.55	0.72	0.73	0.73	0.73
No. of obs.	92	92	92	92	92	92
	Fixed effects regressions					
	I	II	III	IV	V	VI
$\ln(K/L)_m$	0.599** (0.299)	0.610** (0.300)	0.610** (0.300)	0.610** (0.300)	0.943** (0.412)	1.058** (0.410)
p -value Wu-Hausman test	0.14	0.27	0.62	0.64	0.52	0.19

FIG. 1 – *Intensité en facteur par branche et part des importations américaines de type intra-firme : résultats des régressions* - Source : Antràs, Pol (2003) *Firms, Contracts, and Trade Structure. Quarterly journal of Economics, 122(2), pp. 569-600.*

Dep. var. is $\ln(S_{i-f}^{US,j})$						
	I	II	III	IV	V	VI
$\ln(K/L)_j$	1.141*** (0.289)	1.110*** (0.299)	1.244*** (0.427)	1.239*** (0.415)	1.097** (0.501)	1.119** (0.399)
$\ln(L)_j$		-0.133 (0.168)	-0.159 (0.164)	-0.158 (0.167)	-0.142 (0.170)	0.017 (0.220)
$\ln(H/L)_j$			-1.024 (1.647)	-0.890 (1.491)	-1.273 (1.367)	-0.822 (1.389)
$CorpTax_j$				-0.601 (3.158)	0.068 (3.823)	1.856 (2.932)
$EconFreedom_j$					0.214 (0.213)	
$OpFDI_j$						-0.384* (0.218)
$OpTrade_j$						0.292 (0.273)
R^2	0.46	0.47	0.48	0.50	0.50	0.43
No. of obs.	28	28	28	28	28	26

Robust standard errors in parentheses (*, **, and ***) are 10, 5, and 1 percent significance levels.

FIG. 2 – *Dotation en facteur par pays et part des importations américaines de type intra-firme : résultats des régressions* - Source : Antràs, Pol (2003) *Firms, Contracts, and Trade Structure. Quarterly journal of Economics, 122(2), pp. 569-600.*